CCI ICC **Notes** Care of Colour Photographic Materials 16/5

Introduction

Colour photography as we know it today was introduced in 1935 with the appearance of Eastman Kodak Company's Kodachrome film, and Agfa Company's Agfacolor film the following year. Its popularity has grown steadily since then, increasing so rapidly in the past two decades that black-and-white prints are now both rare and more expensive than colour prints. This note discusses the principal types of colour photographic materials and their properties, and how to evaluate their permanence. It also presents recommendations for their long-term preservation.

Principal Colour Photographic Processes

Before 1935, colour photographs--mostly in the form of lantern slides--were made by additive processes of colour formation. Their principal characteristic was the presence of a silver gelatin layer and a layer consisting of blue, green and red filter elements containing organic dyes. While some of these photographs, dating from the 1920s and 1930s, were on plastic films, the majority were on glass plates. Among these were the commercial products Lumière Autochrome Transparency Plates, Agfa Color Plates, Finlay Color Plates, Dufay Color Plates, and Duplex, Thames and Paget Color Plates. While little is known about the permanence characteristics of these materials, recommendations given in this note for other types of colour photographs apply to the additive colour plates as well.

Most colour photographic processes introduced after 1935 made use of subtractive systems of colour formation. Colour photographs made by any of the processes described below have a complex physical structure: there are at least three distinct gelatin layers, into which are embedded the subtractive yellow, cyan and magenta dyes. Some contemporary colour films have 12 or more layers.

Chromogenic Development Process

By far the most common and important processes employ the principle of chromogenic development, wherein the dyes that form the final image are chemically synthesized during development from colourless precursors initially present in the film layers. The majority of colour slides, prints, motion picture films and all colour negatives are made by this process. For the past decade or so, all major manufacturers in the world produced colour prints generally on a resin-coated (RC) base.

Dye Imbibition Process

In a second important process -- dye imbibition -- preformed dyes are successively built up in a gelatin mordant layer from a printing matrix film to produce dye imbibition prints. The only such process in use in North America is Eastman Kodak's Dye Transfer Process. The now-abandoned Technicolor motion picture process also worked on the dye imbibition principle.

Silver Dye Bleach Process

In the silver dye bleach process, preformed dyes, which are incorporated into the emulsion during manufacture, are catalytically destroyed imagewise during processing. The only material of this kind manufactured at present is Cibachrome Color Print Material made by Ciba-Geigy in Switzerland. This material has low sensitivity but is used for identification photographs and in colour microfilm. It is also suitable for preparation of colour prints and positive transparencies in colour.

Dye Diffusion Transfer Processes

Instant colour photographic processes, technically known as dye diffusion transfer processes, include, among others, Polacolor 1, SX-70 and Polacolor 2 by Polaroid, the discontinued PR-10

system by Eastman Kodak, and similar products marketed in Europe and Japan.

Pigment Processes

Colour prints have been made since the late 19th century--and are still made today--by printing processes that use pigments not unlike those found in oil paintings. These pigment prints, such as tricolour carbro prints, gum bichromate prints, and Fresson Quadrichromie prints, are highly stable, even upon prolonged exposure to light.

Permanence Characteristics

The stability of colour photographs is determined by their inherent properties, all other conditions being equal. However, recommendations given in this note apply to all colour photographs. The permanence of colour photographs is a function of storage and display conditions. Qualitative changes in the stability of colour photographs vary, depending on whether storage conditions are under light or in darkness. The terms dark storage and dark storage stability were coined with reference to colour photographic materials. Dyes in colour photographs appear to be the only materials in a visual art medium to fade appreciably in the dark, with the possible exception of varnish layers on oil paintings, which respond differently to dark conditions than to exposure to light. Colour photographs may also build up stain when stored in the dark; for example, a white area may change to yellow.

Dyes in colour photographs, when exposed to light, can fade just as in textiles, watercolours and printing inks. In addition, build-up of stains can also occur in other components of the photograph. Consequently, the photographic industry monitors the stability of its products under dark storage conditions as well as under light-fading conditions. Dark storage stability is assessed under the influence of heat and high relative humidity alone, whereas light-fading and staining are monitored during constant temperature and relative humidity concurrent with exposure to light sources of known intensity and spectral distribution. The longevity of a colour photograph is defined, for experimental purposes, as the time elapsed before the limiting dye--i.e., the weakest dye--has lost ten percent of its dye density.[1] Destruction of organic dyes through chemical reactions, such as oxidation or hydrolysis, is considered irreversible. A restoration of faded colour photographs by chemical means is not, at present, believed possible. For this reason, prevention of dye fading is essential.

Preservation and Storage

Colour photographic materials are more sensitive to high relative humidity (RH) and to high temperature than are black-and-white photographs. Recommendations published by the American National Standards Institute (ANSI), and adopted by the Canadian Standards Association, advise an RH of 25% ± 5%. RH must never exceed 60%, and fluctuating RH must be avoided. Temperatures below 21°C are recommended for safety film in general, but for colour film, storage at 2°C is preferable. Cold storage is currently recognized as the most effective preservation measure for large collections of colour photographic materials. Storage at temperatures below the freezing point of water (0°C) will extend the longevity of all colour films and prints considerably if the relative humidity is kept at 25% ± 5%.

The storage environment should be free of harmful chemicals, notably peroxides, sulfur dioxide, nitrogen oxides and ozone.

---

[1] Density is a number on a logarithmic scale, which expresses the degree of colour intensity of a colour photograph. For positive prints, this is known as the reflection density, and is measured by an instrument called a reflection densitometer. Negatives and slides have transmission density, which is measured using a transmission densitometer. Density measurements are performed easily and quickly, and are non-destructive to the photograph.

Colour negatives on film are not intended for display. They are usually kept in dark storage in envelopes, boxes or drawers. Negatives are meant to be copied, either by contact exposure, or in an enlarger. Exposure to light during the copying process has not been found to cause damage to negatives. However, prolonged exposure to strong sunlight or to artificial light sources is not recommended, as these factors may embrittle the gelatin layer.

All filing enclosures should be made of chemically inert plastics, such as uncoated polyethylene, cellulose triacetate and polyester (polyethylene terephthalate). It is imperative that these plastics be uncoated. Chlorinated or nitrated plastic sheeting, such as polyvinyl chloride (PVC), should not be used.

For optimum protection and long-term storage, place colour negatives in the form of sheet film, and colour prints first in sleeves of uncoated polyester, and then in paper envelopes on which has been written all necessary documentation. Roll films can be left in rolls, or cut into single frames or strips containing several images, and placed in sleeves made of uncoated polyester, such as Mylar D, Melinex and Terephane.

Unfortunately there are no simple rules for the storage of 35 mm color slides. For slides of enduring value, duplicates should be made and used for research or projection, while the originals are sealed in specially designed storage envelopes and placed in cold storage. Storage methods and equipment fall into three categories: (1) individual enclosure of each slide, with these enclosures stored as groups in binders, files or cabinets; (2) open storage on display racks inside cabinets often supplied with lights and viewing areas for sorting; and (3) bulk storage of unenclosed slides in groups in boxes, trays or cabinets. Each method has advantages and disadvantages.

In the first method, because there is usually physical contact between the slide and the enclosure, the enclosure construction material must be suitable. Coated or highly plasticized, textured, and abrasive materials must be avoided to prevent staining or scratching of the slides. This system has the advantage of enclosing each slide and thus protecting slides from damage during handling. It is a common method for the storage of personal collections in 3-ring binders. The choice of plastic pages is critical. Polyvinyl chloride (PVC) must be avoided.

The second method does not enclose slides, but leaves them vulnerable during handling. This disadvantage is minimized by design features that allow viewing of relatively large numbers of slides at a time without actually touching them. Such a system occupies a great deal of space. It may be most useful where there is a requirement for a lot of viewing and sorting of fairly large numbers of slides.

A third system, similar in concept to a three-by-five index card file, is the most compact and involves the minimum contact between the slide and the storage material. Its main disadvantage is lack of convenience in terms of viewing many slides at once. It is also very dependent on a good cataloguing system to support it, although some cataloguing is required for all systems. Its main use would be for storage of large numbers of infrequently used slides. An arrangement where a viewing cabinet sits on or adjacent to a storage cabinet constitutes a practical and convenient system.

Treatment of Water-Soaked Materials

Colour photographic negatives and prints that have been soaked in water during a flood or during attempts to extinguish a fire should preferably be air-dried. They can also safely be frozen as a conservation measure and kept in that state, until it is possible to thaw and air-dry them. Alternatively, they can be freeze-dried in a vacuum chamber. A drying cycle consisting of freezing, thawing and vacuum-drying, as is employed for books and paper, is not recommended because it causes blocking and sticking of gelatin layers.

However, because of their complex layer structure, colour photographs, after soaking, freezing and drying, are more sensitive to damage than are black-and-white photographs so treated.

This observation applies to colour negatives, slides and prints made by the subtractive colour formation process. No data are available with respect to freezing and freeze-drying of pre-1935 additive colour transparencies. To be safe then, these early colour photographs should be stored in a manner to protect them from water damage from any source.

Handling

Colour photographs--negatives, transparencies and prints--are often used heavily for study and research. Lintless nylon or cotton gloves should be worn at all times when handling any of these materials. Since colour negatives are susceptible to damage through finger-prints or scratches, they are best placed in transparent sleeves before handling is permitted. The appearance and integrity of the surface of a photographic print are principal factors in its aesthetic value. Surface properties are described in such terms as gloss, matt, lustre and texture. They are, in combination with the image tone, inherent characteristics of a photographic print. Disturbing or destroying these delicate surface qualities changes the aesthetic value of the print. Damage to the corners and edges of colour prints in handling can be avoided by mounting them. Colour photographs--whether negatives or prints--should not be bent, folded, rolled up, left unprotected, stapled or attached to other documents with the aid of paper clips.

Inscriptions written in ink on colour prints are liable to fade when photographs are on display, and will invariably bleed and become illegible if accidentally immersed in water. If information must be written on a photograph to identify it, it should be placed on the back, as close to the edge as possible, using a soft lead pencil.

Minimal Cleaning

A soft brush is effective for removal of most accumulated surface dirt. If dirt resists this treatment, dry cleaning can be performed, using a soft rubber eraser or cleaning pad on photographs whose surface appears to be intact. Avoid washing in water unless the stability of the gelatin layer has been ascertained. Never attempt chemical treatments in aqueous solutions on colour photographs.

Display

Valuable prints being prepared for exhibition should be mounted on a museum-quality board and matted with a window mat, similar to treatment of works of art on paper. The window mat acts as a spacer to prevent direct contact of the print surface with the cover glass, which could lead to adherence of the two surfaces. For details of this and other techniques for mounting works of art on paper, refer to the reading list in this note. Many fine-art photographers have dry-mounted their prints in the past and continue to do so. There is no evidence that dry-mounting of photographic prints causes degradation of the dye image. However, although it produces well mounted, perfectly flat prints, dry-mounting has the disadvantage of being, practically speaking, irreversible, notwithstanding manufacturers' claims that dry-mounted prints can be dismounted by re-heating them in a press, a procedure that is not safe for the print.

There is much published evidence that prolonged exposure to light will cause the dyes in colour photographs to change. Many factors have an influence on such changes, among them the nature of the dye present in a particular type of photograph, the intensity of the light source, its spectral distribution, and the length of exposure to light. For any given colour print, exposure to ultraviolet radiation present in fluorescent lamps should be avoided. Above all, exposure to direct sunlight must be prevented. Tungsten light sources are best for illuminating colour prints on display. Light intensity

should not exceed 50 lux for display of valuable colour prints, and display time should be limited to six to eight weeks. Original, historically significant colour pictures of permanent value should not be displayed; copy prints are satisfactory for display purposes. If copies cannot be made, innovative display methods can be used to limit exposure to light. For example, a black felt cloth can be draped over a photograph on display, and lifted by the viewer in order to see the picture. Similarly, an exhibition case fitted with a hinged cover can be designed so that, when opened by the viewer, a light above the case comes on automatically. It is recommended that densities of colour prints be monitored by comparing measurements in highlight areas, mid-tones and shadow regions before they go on display, to values obtained after exhibition. This is particularly useful for prints on loan to other institutions. Complete condition reports of photographic prints before and after an exhibition period, including density readings, are the only sure way to determine whether image changes have occurred.

Suppliers

Kodak Sleeves (made of transparent cellulose acetate in eight formats).

Kodak Storage Envelopes for Processed Film (consisting of a laminate of polyethylene, aluminum foil and paper, heat-sealable, format 4" x 5", CAT 148 6398, and 8" x 10", CAT 149 0028). These are intended for long-term storage of negatives or transparencies.

Kodak Film Cleaner CAT 195 6986

The above products are available from:

Kodak Canada, Inc.
3500 Eglinton Avenue
Toronto, Ontario
M6M 1V3
(416) 766-8233

Print and Negative Storage Sleeves (made of uncoated polyester, Mylar Type D, in nine formats). Their special advantage is that they are made slightly larger than the photographic formats, thereby facilitating handling.

TALAS
Division of Technical Library Service
213 West 35th Street, 9th Floor
New York, New York
10001-1996
U.S.A.
(212) 736-7744

Rubber erasers, cleaning pads, soft brushes: local art stores.

Cotton gloves:

Kodak Canada, Inc. (See the address above.)

M.L. Snyder Inc.
53 Woodbridge Avenue
Woodbridge, Ontario
L4L 2S6
(416) 851-1169

Further Reading

Adelstein, Peter Z., C. Loren Graham, and Lloyd E. West. "Preservation of Motion-Picture Color Films Having Permanent Value." Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers 79 (1970): 1011-1018.

American National Standards Institute. Method for Comparing the Color Stabilities of Photographs. ANSI PH1.42-1969. New York, NY: American National Standards Institute, 1969.

American National Standards Institute. American National Standard for Photography (Films and Slides) - Black-and-White Photographic Paper Prints - Practice for Storage. ANSI PH1.48-1982. New York, NY: American National Standards Institute, 1982.

American National Standards Institute. American National Standard for Photography (Processing) - Processed Films, Plates, and Papers - Filing Enclosures and Containers for Storage. ANSI/ASC PH1.53-1984. New York, NY: American National Standards Institute, 1984.

Bard, Charleton C. et al. "Predicting Long-Term Dark Storage Dye Stability Characteristics of Color Photographic Products from Short-Term Tests." Journal of Applied Photographic Engineering 6, no. 2 (1980): 42-45.

Canadian Conservation Institute. Matting Works on Paper. CCI Note no. 11/5. Ottawa: Canadian Conservation Institute, August 1986.

Coe, Brian and Mark Haworth-Booth. A Guide to Early Photographic Processes. London: Victoria and Albert Museum, 1983.

Cowan, Janet. Dry Methods for Surface Cleaning of Paper. CCI Technical Bulletin no. 11. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1986.

Eastman Kodak Company. Evaluating Dye Stability of Kodak Color Products. Kodak Publication C-15 no. 50. Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1981.

Eastman Kodak Company. Copying and Duplicating in Black-and-White and Color. Kodak Publication M-1. Rochester, N.Y: Eastman Kodak Company, 1984.

Eastman Kodak Company. Conservation of Photographs. Kodak Publication F-40. Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1985.

Hendriks, Klaus B. and Brian Lesser. "Disaster Preparedness and Recovery: Photographic Materials." The American Archivist 46, no. 1 (1983): 52-68.

Hubbell, David C., Robert G. McKinney, and Lloyd E. West. "Methods for Testing Image Stability of Color Photographic Products." Photographic Science and Engineering 11, no. 5 (1967): 295-305.

Krause, Peter. "50 Years of Kodachrome". Modern Photography 49, no. 11 (1985): 47-63, 83, 94, 96, 98, 104, 106, 108, 112, 114.

Krause, Peter. "Preservation of Autochrome Plates in the Collection of the National Geographic Society." Journal of Imaging Science 29, no. 5 (1985): 182-192.

Krause, Peter. "The Stability of Color Prints." Technical Photography 17, no. 7 (1985): 28-31, 58-59.

Ritzenthaler, Mary Lynn, Gerald J. Munoff, and Margery S. Long. Archives and Manuscripts: Administration of Photographic Collections. SAA Basic Manual Series. Chicago: Society of American Archivists, 1984.

Schwalberg, Bob. "Color Preservation Update." Popular Photography 89, no. 1 (1982): 81-85, 131.

Smith, M.A. Matting and Hinging Works of Art on Paper. Washington, D.C.: Library of Congress, 1981.

Tuite, R.J. "Image Stability in Color Photography." Journal of Applied Photographic Engineering 5, no. 4 (1979): 200-207.

The Canadian Conservation Institute gratefully acknowledges the contribution of this note by the Picture Conservation Division, Conservation and Technical Services Branch, Public Archives of Canada.

Copies are also available in French
Texte également publié en version française.

DSS CAT No. NM95-57/16-5-1986E
ISSN 0714-6221

September 1986

National Museums of Canada Musées nationaux du Canada

Introduction

La photographie couleur telle que nous la connaissons aujourd'hui est née en 1935, lorsque la société Eastman Kodak a lancé le film Kodachrome. Un an plus tard, la société Agfa lui emboîtait le pas avec l'Agfacolor. Depuis, la photographie couleur n'a cessé de croître en popularité et s'est répandue si rapidement depuis 20 ans que les épreuves en noir et blanc sont maintenant rares et plus dispendieuses que les épreuves couleur. Cette note traite des principaux types de documents photographiques couleur et de leurs propriétés. Elle explique aussi comment en évaluer la durabilité et fait des recommandations quant à leur préservation à long terme.

Principaux procédés photographiques couleur

Avant 1935, les photographies couleur -- et surtout les diapositives -- étaient réalisées par synthèse additive des couleurs. Leur principale caractéristique consistait en une couche gélatino-argentique et une couche filtre contenant des pigments organiques dont certains sont sensibles au bleu, d'autres au vert et d'autres au rouge. Certaines de ces images des années 1920 et 1930 sont sur film plastique, mais on utilisait surtout la plaque de verre. A cette époque, on trouvait dans le commerce la plaque autochrome Lumière et les plaques Agfa Color, Finlay Color, Dufay Color, Duplex, Thames et Paget. Bien qu'on sache très peu de choses au sujet de la durabilité de ces documents photographiques, les recommandations relatives aux autres types de photographies couleur valent aussi pour les plaques couleur réalisées par synthèse additive.

La plupart des procédés photographiques couleur mis au point après 1935 font appel à la synthèse soustractive. Les photographies couleur exécutées d'après l'un des procédés décrits ci-dessous présentent une structure complexe : elles ont au moins trois couches de gélatine distinctes, dans lesquelles les pigments soustractifs jaune, cyan et magenta sont enrobés. Certains films couleur contemporains ont plus de douze couches.

Développement chromogène

Les procédés les plus courants et les plus importants appliquent essentiellement le principe du développement chromogène, qui est de synthétiser chimiquement les pigments formant l'image définitive, à partir de coupleurs incolores préalablement incorporés aux couches de la pellicule. La plupart des diapositives, épreuves et films cinématographiques couleur, ainsi que tous les négatifs couleur sont réalisés par ce procédé. Depuis une dizaine d'années environ, tous les principaux fabricants tirent généralement des épreuves couleur sur papier plastifié (PE).

Resélection trichrome

La resélection trichrome, deuxième procédé important, consiste à transférer successivement sur le papier gélatiné de l'épreuve les colorants qui imprègnent trois matrices. En Amérique du Nord, seul Eastman Kodak utilise ce procédé (Dye Transfer). Au cinéma, le procédé Technicolor, maintenant abandonné, faisait aussi appel au principe du tirage trichrome.

Blanchiment-argent

Le procédé de blanchiment-argent consiste à intégrer à l'émulsion sensible, pendant la fabrication, des colorants qui seront détruits par catalyse pendant le traitement. Actuellement, seule la société suisse Ciba-Geigy offre un produit de ce type, le film Cibachrome pour tirages couleur. Ce film de faible sensibilité est utilisé pour les photographies d'identité et les microfilms couleur. Il convient aussi à la réalisation d'épreuves couleur et de transparents positifs couleur.

Diffu... fert

Les procédés photographiques couleur à développement instantané, qu'on appelle techniquement diffusion-transfert, comprennent entre autres les procédés Polacolor 1, SX-70 et Polacolor 2 de Polaroid, ainsi que le PR-10 d'Eastman Kodak, dont la production vient d'être abandonnée. D'autres produits similaires sont commercialisés en Europe et au Japon.

Procédés pigmentaires

Dès la fin du XIX^{e} siècle -- et aujourd'hui encore -- on réalise des épreuves couleur grâce à des procédés d'impression utilisant des pigments qui s'apparentent à ceux des peintures à l'huile. Ces épreuves pigmentées, épreuves tricolores au charbon, épreuves à la gomme bichromatée et quadrichromie de Fresson, par exemple, sont très stables, même si on les expose à la lumière pendant de longues périodes.

Stabilité

La stabilité des photographies couleur est fonction, toutes choses étant égales par ailleurs, de leurs propriétés inhérentes. Les recommandations données ici valent toutefois pour toutes les photos couleur, car leur permanence dépend des conditions de mise en réserve et d'exposition. Les photographies couleur se détériorent différemment selon qu'elles sont mises en réserve à la lumière ou à l'obscurité. Les expressions mise en réserve à l'obscurité et stabilité à l'obscurité prennent un sens particulier lorsqu'on parle de documents photographiques couleur. Dans le domaine des arts plastiques, à l'exception peut-être des couches de vernis des tableaux à l'huile, qui réagissent différemment selon que les tableaux sont exposés à la lumière ou gardés dans l'obscurité, il semble que seuls les pigments des photographies couleur pâlissent notablement à l'obscurité. Les photos couleur présentent parfois des taches après un séjour à l'obscurité; une zone blanche peut tourner au jaune, par exemple.

À la lumière, les pigments des photographies couleur pâlissent comme ceux des textiles, des aquarelles et des encres d'imprimerie. Les autres éléments de la photo peuvent en outre se tacher à la longue. Par conséquent, les fabricants contrôlent la stabilité de leurs produits à l'obscurité comme à la lumière. On vérifie la stabilité à l'obscurité en fonction de la chaleur et de l'humidité relative comme facteurs isolés. La stabilité à la lumière et l'apparition de taches sont contrôlées à température et humidité relative constantes en utilisant des sources lumineuses d'intensité et de composition spectrale connues. Aux fins des expériences, la longévité d'une photographie couleur correspond au temps écoulé entre le début de l'expérience et le moment où le "pigment - limite", c'est-à-dire le pigment le plus fragile, a perdu 10% de sa densité[1]. La destruction des pigments organiques par réaction chimique, oxydation ou hydrolyse par exemple, est considérée comme irréversible. Dans l'état actuel des connaissances, il semble impossible de restaurer chimiquement une photographie aux couleurs passées. Il est donc essentiel de prévenir la décoloration des pigments.

Préservation et mise en réserve

Les documents photographiques couleur sont plus sensibles que les photos en noir et blanc aux températures et aux niveaux d'humidité relative (HR) élevés.

---

1 La densité représente le degré d'intensité des couleurs d'une photographie couleur et s'exprime par un chiffre sur une échelle logarithmique. Dans le cas des épreuves, on parle de densité de la lumière diffuse réfléchie, qu'on mesure au moyen d'un instrument appelé densitomètre par réflexion. Dans le cas des négatifs et des diapositives, on parle de densité de la lumière diffuse transmise, qu'on mesure au moyen d'un instrument appelé densitomètre par transparence. Les mesures de densité se prennent facilement et rapidement et n'abîment pas l'image.

Les recommandations publiées par l'American National Standards Institute (ANSI) et adoptées par l'Association canadienne de normalisation conseillent une HR de 25% ± 5%. L'HR ne doit jamais dépasser 60% et les fluctuations doivent être évitées. On conseille en général des températures inférieures à 21°C pour le film de sûreté, mais dans le cas du film couleur, il est préférable de ramener la température à 2°C. L'entreposage à froid est actuellement considéré comme la méthode de conservation la plus efficace pour les grandes collections de documents photographiques couleur. La conservation à des températures inférieures au point de congélation de l'eau (0°C) améliore considérablement la longévité de tous les films et épreuves couleur lorsque l'humidité relative est maintenue à 25% ± 5%.

Dans les réserves, l'air ambiant devrait être dépourvu de produits chimiques nuisibles, et en particulier de peroxydes, d'anhydride sulfureux, d'oxydes d'azote et d'ozone.

Les négatifs couleur sur film ne sont pas destinés à l'exposition. Ils sont en général conservés à l'obscurité, dans des enveloppes, des boîtes ou des tiroirs. Les négatifs servent à faire des tirages, par contact ou à l'agrandisseur. Leur exposition à la lumière au cours du tirage ne semble pas les abîmer. Toutefois, l'exposition prolongée à une forte lumière, solaire ou artificielle, est déconseillée, car ces facteurs risquent de fragiliser la couche de gélatine.

Toutes les enveloppes de classement devraient être en plastique inerte tel que le polyéthylène non revêtu, le triacétate de cellulose ou le polyester (polyéthylène téréphtalate). Il est essentiel que ces plastiques ne soient pas revêtus. Le plastique en feuille, chloré ou nitré, tel que le polychlorure de vinyle (PVC), ne convient pas.

Pour une protection optimale et pour la mise en réserve prolongée, glisser les épreuves couleur et les négatifs couleur en feuille dans des manchons de polyester non revêtu, puis dans des enveloppes en papier sur lesquelles toute l'information nécessaire a été transcrite. Les films en rouleau peuvent être conservés ainsi ou taillés image par image ou en bandes de plusieurs images et rangés dans des manchons en polyester non revêtu comme le Mylar D, le Melinex et le Terephane.

Malheureusement, il n'y a pas de règles simples concernant la mise en réserve des diapositives couleur 35 mm. Dans le cas des diapositives précieuses, il vaut mieux faire des contretypes aux fins de recherche et de projection et conserver les originaux au froid dans des enveloppes scellées, spécialement conçues pour la mise en réserve. Les méthodes et le matériel de mise en réserve se divisent en trois catégories : (1) rangement des diapositives dans des enveloppes individuelles regroupées dans des albums, des classeurs ou des armoires; (2) mise en réserve sans enveloppe dans des paniers à diapositives rangés dans des armoires qui comportent souvent un dispositif d'éclairage et une visionneuse intégrés, pour le tri; et (3) rangement en vrac des diapositives non enveloppées dans des boîtes, des paniers à diapositives ou des armoires. Chaque méthode comporte des avantages et des inconvénients.

Dans le cas de la première méthode, il faut veiller à ce que les enveloppes soient constituées de matériaux convenables car elles sont généralement en contact avec les diapositives. Les matériaux revêtus ou très plastifiés, texturés ou rugueux doivent être écartés car ils risquent de tacher ou d'égratigner les diapositives. Par contre, cette méthode permet d'envelopper chaque diapositive séparément et de prévenir ainsi les dommages imputables à la manipulation. On l'utilise couramment pour ranger les collections personnelles dans des reliures à trois anneaux. Il importe de choisir un plastique adéquat. Le polychlorure de vinyle (PVC) doit être évité.

La deuxième méthode ne comporte pas d'enveloppes pour les diapositives et n'assure donc aucune protection pendant les manipulations. Ce désavantage est toutefois compensé par des caractéristiques qui permettent de visionner en même

temps un nombre relativement important de diapositives sans avoir à les toucher. Une telle méthode exige beaucoup d'espace et convient surtout dans les cas où il est nécessaire de visionner et de trier un assez grand nombre de diapositives.

La troisième méthode s'inspire du classeur de fiches trois sur cinq. Elle ne nécessite que peu d'espace et réduit au minimum les risques de frottement des diapositives et de leur contenant. Elle présente comme inconvénient principal une certaine lourdeur, lorsqu'on doit visionner plusieurs diapositives à la fois. Elle nécessite en outre un système de catalogage plus élaboré que celui des deux autres méthodes. Elle convient particulièrement à la mise en réserve d'un grand nombre de diapositives rarement utilisées. Il peut être commode d'installer une visionneuse sur l'armoire de réserve, ou à proximité de celle-ci.

Traitement des documents imbibés d'eau

Les négatifs et épreuves photographiques couleur, imbibés d'eau par suite d'une inondation ou des efforts déployés pour éteindre un incendie, devraient préférablement être séchés à l'air. On peut aussi, pour les restaurer, avoir recours à un procédé sûr, qui consiste à les congeler et a les maintenir dans cet état jusqu'à ce qu'on puisse les faire dégeler et sécher à l'air. On peut également les lyophiliser sous une cloche à vide. La méthode de restauration qui consiste à congeler, à dégeler et à sécher à vide les livres et le papier n'est pas conseillée, car les couches de gélatine deviennent alors collantes et les papiers, de même que les pellicules, risquent d'adhérer les uns aux autres. Toutefois, étant donné la complexité de leur structure étagée, les photographies couleur imbibées d'eau, congelées et séchées restent plus fragiles que les photographies en noir et blanc ainsi traitées.

Ce commentaire vaut pour les négatifs, diapositives et épreuves couleur réalisés selon le procédé de synthèse soustractive. Il n'existe pas de données relatives à la congélation et à la lyophilisation des transparents couleur réalisés par synthèse additive avant 1935. Il vaut donc mieux mettre ces photographies couleur en réserve de façon à les protéger totalement contre l'eau.

Manipulation

Les photographies couleur -- négatifs, transparents et épreuves -- sont souvent utilisées à des fins d'étude et de recherche. Il faut toujours porter des gants de nylon ou de coton non pelucheux pour manipuler ces documents. Les négatifs couleur peuvent être égratignés ou abîmés par les traces de doigts et il vaut donc mieux les placer dans des manchons transparents avant de les prêter aux chercheurs. L'aspect et l'intégrité de la surface d'une épreuve photographique constituent les principaux facteurs de sa valeur esthétique. Les propriétés de surface sont décrites par des termes comme éclat, matité, lustre, et texture. Combinées au ton de l'image, elles forment les caractéristiques inhérentes à l'épreuve photographique. La modification ou la destruction de ces fragiles qualités de la surface influe sur la valeur esthétique de l'épreuve. Pour éviter d'abîmer les coins et les bords des épreuves couleur pendant la manipulation, on peut avoir recours au montage. Les clichés et épreuves couleur ne doivent être ni recourbés, ni pliés, ni roulés, ni laissés sans protection. Il ne faut pas non plus y attacher d'autres documents au moyen d'agrafes ou de trombones.

Les inscriptions à l'encre sur les épreuves couleur risquent de pâlir à la lumière. Elles couleront et deviendront inévitablement illisibles en cas d'immersion dans l'eau. Lorsqu'il faut inscrire des renseignements sur une photo, le faire au dos de l'image, le plus près possible du bord, à la mine douce.

Nettoyage élémentaire

Dans la plupart des cas, on peut enlever au moyen d'une brosse douce la saleté accumulée à la surface. Lorsque ce traitement ne suffit pas, on peut avoir

recours au nettoyage à sec au moyen d'une gomme douce, en caoutchouc, ou d'un tampon de nettoyage, à condition que la surface de la photo semble intacte. On peut aussi laver à l'eau, mais seulement après avoir vérifié la stabilité de la couche de gélatine. Il ne faut jamais utiliser de produits chimiques en solution aqueuse pour nettoyer les photographies couleur.

Exposition

Si l'on veut exposer des épreuves précieuses, il convient de les monter sur des cartons de qualité muséale et de les protéger par un passe-partout, comme on le fait pour les oeuvres d'art sur papier. La fenêtre du passe-partout empêche la surface de l'épreuve de toucher directement la vitre de protection à laquelle elle pourrait adhérer. Pour plus de détails quant aux diverses techniques de montage des oeuvres d'art sur papier, voir la bibliographie ci-jointe. De nombreux artistes-photographes ont préféré monter leurs épreuves à chaud, et cette pratique se perpétue. Il ne semble pas que le montage à chaud des épreuves photographiques entraînent une dégradation de l'image argentique. Toutefois, même si cette technique donne des épreuves parfaitement plates et bien montées, elle est à toutes fins pratiques irréversible, quoi qu'en disent les fabricants qui prétendent que les épreuves montées à chaud peuvent être récupérées par une nouvelle opération de chauffage dans une presse. Ce procédé présente des risques pour l'épreuve.

Il a été démontré, et les ouvrages de documentation en font foi, que l'exposition prolongée à la lumière modifie les pigments des photographies couleur. Ces changements dépendent de nombreux facteurs, dont la nature des pigments utilisés, l'intensité et la composition spectrale de la source lumineuse, ainsi que la durée de l'exposition à la lumière. Dans le cas des épreuves couleur, l'exposition au rayonnement ultraviolet des lampes à fluorescence doit être évitée, et par-dessus tout l'exposition à la lumière directe du soleil. Pour éclairer les épreuves couleur exposées, il vaut mieux utiliser des lampes à incandescence. L'intensité lumineuse ne doit pas dépasser 50 lux dans le cas des épreuves couleur précieuses et l'exposition ne devrait pas durer plus de six ou huit semaines. Il vaut mieux ne pas exposer les originaux d'images couleur d'importance historique et de grande valeur; des contretypes conviennent alors parfaitement. S'il est impossible de réaliser des contretypes, on peut avoir recours à des méthodes d'exposition innovatrices pour limiter la durée d'exposition à la lumière. Ainsi, on peut draper sur la photographie un morceau de feutre noir que le visiteur soulève lorsqu'il désire admirer l'image. On peut aussi fabriquer des boîtes d'exposition munies d'un couvercle à charnières et d'un dispositif d'éclairage que le visiteur commande automatiquement en soulevant le couvercle. Il est conseillé de mesurer les densités des épreuves couleur dans les zones claires, moyennes et sombres avant et après l'exposition, pour contrôler la détérioration. Cette pratique est particulièrement utile lorsque des épreuves sont prêtées à d'autres établissements. La préparation d'un rapport complet sur l'état des épreuves photographiques, y compris des relevés de densité, avant et après les périodes d'exposition, constitue la seule façon sûre de vérifier si l'image a subi des changements.

Fournisseurs

1. Manchons Kodak (en acétate de cellulose transparent, offerts en huit formats).

2. Enveloppes de rangement Kodak pour film traité (en stratifié de polyéthylène, papier aluminium et papier, pouvant être scellées à chaud, 4" x 5", nº de catalogue 148 6398, et 8" x 10", nº de catalogue 149 0028), utilisées pour la mise en réserve prolongée des négatifs et des transparents.

3. Produit Kodak à nettoyer le film, nº de catalogue 195 6986. On peut se procurer les produits ci-dessus en s'adressant à :

Kodak Canada Inc.
3500, avenue Eglinton
Toronto (Ontario)
M6M 1V3
Tél. : (416) 766-8233

4. Manchons pour la mise en réserve des épreuves et des négatifs (en polyester non revêtu, Mylar D, offerts en neuf formats). Ces manchons étant un peu plus grands que les épreuves et les négatifs de format correspondant, il est plus facile d'y insérer ces articles et de les en retirer.

TALAS
Division of Technical Library Service
213 West 35th Street, 9th Floor
New York, N.Y.
10001-1996
U.S.A.
Tél. : (212) 736-7744

5. Gommes de caoutchouc, tampons de nettoyage, brosses douces : magasins de matériel d'artiste.

6. Gants de coton

Kodak Canada Inc.
(adresse ci-dessus)

M.L. Snyder Inc.
53, avenue Woodbridge
Woodbridge (Ontario)
L4L 2S6
Tél. : (416) 851-1169

Bibliographie

Adelstein, Peter Z., C. Loren Graham et Lloyd E. West. "Preservation of Motion-Picture Color Films Having Permanent Value". Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers, vol. 79 (1970) : p. 1011-1018.

American National Standards Institute. Method for Comparing the Color Stabilities of Photographs. ANSI PH1.42-1969. New York (N.Y.) : American National Standards Institute, 1969.

American National Standards Institute. American National Standard for Photography (Film and Slides) - Black-and-White Paper Prints - Practice for Storage. ANSI PH1.48-1982 New York (N.Y.) : American National Standards Institute, 1982.

American National Standards Institute. American National Standard for Photography (Processing) - Processed Films, Plates, and Papers - Filing Enclosures and Containers for Storage. ANSI/ASC PH1.53-1984, New York (N.Y.) : American National Standards Institute, 1984.

Bard, Charleton C., en collaboration. "Predicting Long-Term Dark Storage Dye Stability Characteristics of Color Photographic Products from Short-Term Tests". Journal of Applied Photographic Engineering, vol. 6, nº 2 (1980) : p. 42-45.

Institut canadien de conservation. Passe-partout standard pour les oeuvres sur papier. Note nº 11/5 de l'ICC. Ottawa : Institut canadien de conservation, août 1986.

Coe, Brian et Mark Haworth-Booth. A Guide to Early Photographic Processes. Londres : Victoria and Albert Museum, 1983.

Cowan, Janet. Dry Methods for Surface Cleaning of Paper. Bulletin technique nº 11 de l'ICC. Ottawa : Institut canadien de conservation, 1986.

Eastman Kodak Company. Evaluating Dye Stability of Kodak Color Products. Kodak Publication C15 nº 50. Rochester (N.Y.) : Eastman Kodak Company, 1981.

Eastman Kodak Company. Copying and Duplicating in Black-and-White and Color. Kodak Publication M-1. Rochester (N.Y.) : Eastman Kodak Company, 1984.

Eastman Kodak Company, Conservation of Photographs. Kodak Publication F-40. Rochester (N.Y.) : Eastman Kodak Company, 1985.

Hendriks, Klaus B. et Brian Lesser. "Disaster Preparedness and Recovery : Photographic Materials". The American Archivist, vol. 46, nº 1 (1983) : p. 52-68.

Hubbel, David C., Robert G. McKinney et Lloyd E. West. "Methods for Testing Image Stability of Color Photographic Products". Photographic Science and Engineering, vol. 11, nº 5 (1967) : p. 295-305.

Krause, Peter. "50 Years of Kodachrome". Modern Photography, vol. 49, nº 11 (1985) : p. 47-63, 83, 94, 96, 98, 104, 106, 108, 112, 114.

Krause, Peter. "Preservation of Autochrome Plates in the Collection of the National Geographic Society". Journal of Imaging Science, vol. 29, nº5 (1985) : p. 182-192.

Krause, Peter. "The Stability of Color Prints". Technical Photography, vol. 17, nº 7 (1985) : p. 28-31, 58-59.

Ritzenthaler, Mary Lynn, Gerald J. Munoff et Margery S. Long. Archives and Manuscripts : Administration of Photographic Collections. SAA Basic Manual Series. Chicago : Society of American Archivists, 1984.

Schwalberg, Bob. "Color Preservation Update". Popular Photography, vol. 89, nº 1 (1982) : p. 81-85, 131.

Smith, M.A. Matting and Hinging Works of Art on Paper. Washington (D.C.) : Library of Congress, 1981.

Tuite, R.J. "Image Stability in Color Photography". Journal of Applied Photographic Engineering, vol. 5, nº 4 (1979) : p. 200-207.

L'Institut canadien de conservation tient à manifester sa reconnaissance à la Division de la restauration des peintures et estampes, Direction de la conservation et des services techniques, Archives publiques du Canada, qui a contribué à la rédaction de cette note.

Version française : Service de traduction, MNC

Texte également publié en version anglaise
Copies are also available in English

Nº DE CAT. MAS : MN95-57/16-5-1986F
ISSN 0714-6221

Novembre 1986

Musées nationaux du Canada | National Museums of Canada